

SCHOTTKY BARRIER DIODE

Publication number: JP58082576

Publication date: 1983-05-18

Inventor: MOROSHIMA HEIJI; TERAKADO HAJIME

Applicant: HITACHI LTD

Classification:

- international: **H01L29/47; H01L29/872; H01L29/40; H01L29/66;**
(IPC1-7): H01L29/48

- European: H01L29/872

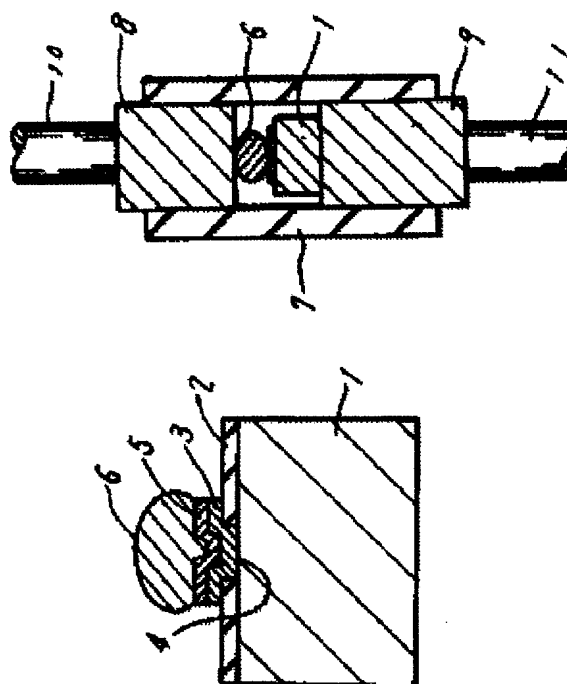
Application number: JP19820071240 19820430

Priority number(s): JP19820071240 19820430

[Report a data error here](#)

Abstract of JP58082576

PURPOSE: To reduce the influence of a metal layer on the barrier when the device is to be sealed by welding adhering a layer consisting of W for formation of the Schottky barrier on an Si substrate, and covering the upper part thereof with the metal layer of Cr, etc., by a method wherein thickness of the W layer is formed thick sufficiently. **CONSTITUTION:** An SiO₂ film 2 is adhered on the Si substrate 1, an opening is dug in the prescribed region, the W layer 3 to constitute the Schottky barrier is adhered to the exposed surface of the substrate 1 by sputtering at about 2,000Angstrom thickness extending over the circumferential edge part of the film 2, and the Schottky barrier 4 is made to be generated between the substrate 1. Then the metal layer 5 of Cr, Ti, etc., having the same size and shape is laminated on the layer 3, and an Ag bump electrode 6 is fixed thereon. After then, the substrate 1 is housed in a glass tube 7, heat sinks 8, 9 manufactured of Fe-Ni coated with Cu and having respectively Fe-Cu leads 11, 10 are made to come in contact with the back side of the substrate 1 and with the protruding part outside on the surface side of the electrode 6, and are fusion welded to the glass tube 7 at 650-750 deg.C.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭58—82576

⑫ Int. Cl.³
H 01 L 29/91
// H 01 L 29/48

識別記号

庁内整理番号
7638—5F
7638—5F

⑬ 公開 昭和58年(1983)5月18日

発明の数 1
審査請求 有

(全 3 頁)

⑭ ショットキ・バリア・ダイオード

⑮ 特 願 昭57—71240

⑯ 出 願 昭51(1976)10月29日

⑰ 特 願 昭51—129539の分割

⑱ 発 明 者 諸島平治
小平市上水本町1450番地株式会
社日立製作所武蔵工場内

⑲ 発 明 者 寺門肇

小平市上水本町1450番地株式会
社日立製作所武蔵工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

発明の名称 ショットキ・バリア・ダイオード

特許請求の範囲

1. シリコン基板に対しショットキ・バリアを形成するために接触させたタングステン膜と、該タングステン膜上に第2金属層を介して形成されたパンプ電極とを有するペレットを、一対の電極間にガラス管によって密着封止して成るショットキ・バリア・ダイオードにおいて、上記タングステン膜の厚さは、上記密着封止時に上記第2金属層がショットキ・バリアに対して影響を与えない程度の充分な厚さにされて成ることを特徴とするショットキ・バリア・ダイオード。

発明の詳細な説明

この発明はショットキ・バリア・ダイオードに関し、主としてDHD(ダブル・ヒートシンク・ダイオード)封止による電極構造を対象とする。

ショットキ・バリア・ダイオードはシリコン半導体と金属との接触における界面現象を整流作用として利用したものであり、一般にガラス封止に

よる組立の場合、上記金属に銀パンプを接続して電極を構成している。従来知られている金属—電極としては、W—Cr—Au—Ag, Ti—Mo—Au—Ag, Mo—Ti—Ag, Ti—Mo—Au—Ag, Ti—Cu—Ag, Cr—Ag等がある。

このようなショットキ・バリア・ダイオードは通常、熱処理条件が450℃以下のガラス封止(例えばDO—7型)又は樹脂封止による最終形態を得ていた。

ところで一般の半導体Dロ接合ダイオードの多くは工程数が少なく、しかも信頼性の高いDHD封止による構造が採用されているが、この方法では650℃以上の高温処理を必要とするため、従来のショットキ・バリア・ダイオードをそのままDHD封止すると、高温によりシリコンと金属とが反応して合金、固相拡散ないしシリサイド形成などの現象で接触状態の変化を来し、バリアの性質が変化することにより、ショットキ・バリア・ダイオードの高温封止は困難とされていた。

この発明は上記の点にかんがみ、高温でもバリアの性質の変化の少ない金属の使用により高温封止を可能ならしめることを図ったもので、その目的は現在ダイオードの組立方式としてもっとも優れたDHD封止方式によるショットキ・バリア・ダイオードを提供することにある。

上記目的を達成するためのこの発明の要旨とするところは、シリコン基板に対しショットキ・バリアを形成するために接触させたタングステン膜と、該タングステン膜上に第2金属層を介して形成されたパンプ電極とを有するペレットを、一対の電極間にガラス管によって溶着封止して成るショットキ・バリア・ダイオードにおいて、上記タングステン膜の厚さは、上記溶着封止時に上記第2金属層がショットキ・バリアに対して影響を与えない程度の十分な厚さにすることを特徴とする。

本発明を第1図の実施例について説明する。第1図にて、1はシリコン基板(ペレット)、2は表面酸化膜(SiO_2)、3はタングステン層で、例えばスパッタにより 2000\AA 程度の厚さに形

成したものである。このタングステン層3とシリコン基板表面との接触によりショットキ・バリア4が形成される。5は上記バリアから離れ、かつタングステン層3にオーミック接続するように形成された例えばCr, Tiから成る第2金属層、6はこの第2金属層の上に電気メッキ又は化学メッキ等の手段により突出するように形成した銀パンプ電極である。特にバリア(コンタクト部)4に対応する部分のタングステン層3の上に第2の金属層5を形成し、その上に銀パンプ電極6を形成したものである。この場合、タングステン層3は第2金属層によってバリア(コンタクト部)4が影響されない厚さで、 1000\AA 又はそれ以上とする。

なお、第2金属層及び銀パンプに代ってアルミニウムによる厚い電極を直接に形成してもよい。

このような電極を形成したペレットは第2図に示すように、ガラス管7に挿入し、管の内径に等しい外径を有する銅被服Fe-Ni線(ジュメット線と称す)製のヒートシンク8, 9を両電極で

突合させた状態で $650\sim 750^\circ\text{C}$ に加熱してガラスを溶着封止する。なお、上記ヒートシンクの外端にはあらかじめそれぞれ鉄-銅系のリード10, 11を溶接により接続してあるものとする。

以上、実施例により説明した本発明によれば下記の理由で前記目的を達成できる。

(1) シリコンに対してタングステン層を単独に接触させたバリアは 1000°C までバリア・ハイト(電位障壁)の変化が小さい。これは $650\sim 750^\circ\text{C}$ のDHD封止温度に十分耐え得るものである。

(2) タングステン層のバリア対応部上に第2金属層を形成する場合、この金属層がシリコンと反応しないだけの十分な厚さをタングステン層にもたせることによって、(1)の条件を同様に満足させることができる。なお、上記第2金属層としては、Cr, Tiの他にNi, Mo等の高融点金属を単独に又は積層して組合せ使用することができる。

前記バリアハイト ϕ は、p型シリコンに対しては $\phi_p \approx 0.45$, n型シリコンに対しては $\phi_n \approx$

0.65 である。

この発明はショットキ・バリア・ダイオード一般に利用できるものである。

図面の簡単な説明

第1図および第2図はこの発明の実施例を説明するための図面で、第1図は電極構造の断面図、第2図はDHD封止の構造を示す断面図である。

1…シリコン基板、2…酸化膜、3…タングステン層、4…バリア、5…第2金属層、6…パンプ電極、7…ガラス管、8, 9…ヒートシンク、10, 11…リード。

代理人 弁理士 澤田利幸



手続補正書(方式)

昭和 57 年 12 月 24 日

特許庁長官 殿

事件の表示

昭和 57 年 特許願 第 71240 号

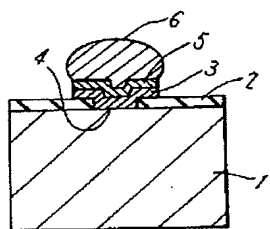
発明の名称

ショットキ・バリア・ダイオード

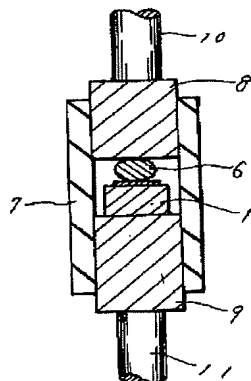
補正をする者

特許出願人
〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
株式会社日立製作所
代表者 三 田 勝 茂

第 1 図



第 2 図



代理人

〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
株式会社日立製作所内 電話 東京 435-4221

氏名 (7227) 弁護士 薄 田 利



補正命令の日付 昭和57年11月30日

補正の対象

明細書の発明の名称の欄

補正の内容

発明の名称 「ショット・バリア・ダイオード」
を、「ショットキ・バリア・ダイオード」に補正する。

57.12.24